

В.Л. Берсенёв¹
Екатеринбург
А.П. Горст²
Нижний Тагил

ИСТОРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНСТИТУТЕ ЭКОНОМИКИ УрО РАН: НАСЛЕДИЕ А.В. БАКУНИНА И НОВЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КЛИОМЕТРИКИ И СИНЕРГЕТИКИ

Наиболее интенсивно исторические исследования в Институте экономики УНЦ АН СССР (ныне – УрО РАН) осуществлялись в период наличия в его структуре Отдела истории под руководством д-ра ист. наук, профессора А.В. Бакунина в 1978-1988 гг. Однако и в последующие десятилетия данная традиция была продолжена. При этом основное внимание уделялось дальнейшему развитию методологических и методических основ историко-экономического анализа. В частности, для верификации гипотез, обоснованием которых являются количественные признаки, использовался аналитический аппарат клиометрики, включая имитационное моделирование и ретроальтернативное прогнозирование. В настоящее время ведётся работа по углублению представлений о таком неотъемлемом элементе клиометрической трактовки исторического процесса, как «точка бифуркации».

Ключевые слова: история экономики, клиометрика, ретроальтернативное прогнозирование, синергетика, точка бифуркации.

V.L. Bersenev
Yekaterinburg
A.P. Gorst
Nizhny Tagil

HISTORICAL RESEARCH AT THE INSTITUTE OF ECONOMICS UB RAS: THE HERITAGE OF A.V. BAKUNIN AND NEW METHODOLOGICAL POSSIBILITIES OF CLIOMETRICS AND SYNERGETICS

The most intensive historical research in the Institute of Economics of the Ural Scientific Center of the USSR Academy of Sciences (now the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences) was carried out during the period when the Department of History was in its structure under the leadership of Doctor of Historical Sciences, Professor A.V. Bakunin in 1978-1988. However, this tradition was continued in the following decades. At the same time, the main attention was paid to the further development of the methodological and methodological foundations of historical and economic analysis. In particular, the analytical apparatus of cliometrics, including simulation modeling and retro-alternative forecasting, was used to verify the hypotheses substantiated by quantitative features. At present, work is underway to deepen the understanding of such an integral element of the cliometric interpretation of the historical process as the “bifurcation point”.

Keywords: history of economics, cliometrics, retro-alternative forecasting, synergetics, bifurcation point.

¹ **Берсенёв Владимир Леонидович** – доктор исторических наук, профессор, ведущий научный сотрудник. Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия. E-mail: colbers@bk.ru

² **Горст Алексей Петрович** – преподаватель. Учебно-методический центр по ГОЧС Свердловской области, Нижний Тагил, Россия. E-mail: alexhorst71@gmail.com

Институт экономики УрО РАН изначально, помимо проведения исследований по базовой тематике, в той или иной мере касался проблем, находившихся в центре внимания смежных общественно-научных дисциплин. Впрочем, эта традиция прослеживалась ещё в рамках Отдела экономических исследований Уральского филиала АН СССР (УФАН), т. е. до возникновения собственно института в 1971 г. Более того, известно, что в июне 1936 г. Президиум УФАН рассматривал вопрос о создании в составе филиала общественно-научного подразделения, причём в форме историко-экономического сектора³. Тогда решение не состоялось, а возникшая в 1941 г. группа технико-экономических исследований была сосредоточена, что вполне понятно, на проблемах прикладного характера. В 1944 г. группа была преобразована в сектор, а в 1951 г. на его базе возник Отдел экономических исследований УФАН⁴, в рамках которого последовательно множились и направления научного поиска.

К концу 1950-х гг. актуализировалась идея преобразования отдела в полноценный институт, и среди множества соответствующих проектов можно особо выделить предложение возглавлявшего в то время ОЭИ УФАН д-ра экон. наук, профессора В.М. Слободина. В составе нового института, помимо собственно экономического направления, он видел ещё и социологическое, и правовое («направление хозяйственного права»)⁵. Социологи должны были на уральском материале выявлять изменения в социальной структуре советского общества, оценивать социальные результаты технического прогресса и рассматривать вопросы всестороннего развития личности. Юристы же были призваны анализировать не только правовые вопросы организации и деятельности предприятий, но и организацию системы материально-технического снабжения и т.д. вплоть до возрастания роли общества в управлении народным хозяйством.

Предложения В.М. Слободина не получили развития, но в 1965 г. во время очередного «похода за институт» в составе ОЭИ УФАН всё же возник сектор социологических исследований⁶, довольно быстро превратившийся в два подразделения – сектор социологического исследования культурно-технического подъёма и духовной жизни общества и сектор исследования социальной структуры социалистического общества и проблем управления народным хозяйством⁷.

³ Научный архив УрО РАН. Ф.1. Оп.1. Д.11. Л.26-30 об.

⁴ Там же. Ф.1. Оп.4. Д.29. Л.68-69.

⁵ Там же. Ф.17. Оп.1. Д.48. Л.64-66.

⁶ Научный архив УрО РАН. Ф.17. Оп.1. Д.88. Л.13.

⁷ Там же. Ф.17. Оп.1. Д.110. Л.77.

Больше известные как сектора социологии культуры и социологии управления, впоследствии они образовали в составе Института экономики УНЦ АН СССР отдел экономической социологии во главе с д-ром филос. наук, профессором Л.Н. Коганом, по совместительству – близким другом Александра Васильевича Бакунина. Поэтому неудивительно, что следующим шагом в направлении расширения исследований гуманитарного плана в структуре ИЭ УНЦ АН СССР во второй половине 1970-х гг. появляется сначала сектор, а затем – Отдел истории, который возглавил как раз д-р. ист. наук, профессор А.В. Бакунин⁸.

В составе отдела первоначально было два сектора – истории Урала и истории и права в народном хозяйстве (вскоре переименованный в сектор истории народного хозяйства Урала). Каждый из секторов был образован под решение одной из двух глобальных задач – подготовки пятитомной «Истории Урала» и монографии «Народное хозяйство Урала: история и перспективы», представлявшей собой по замыслу первый историко-экономический очерк народного хозяйства региона в период 1917-1980 гг.⁹

Надо сказать, что за те десять лет, пока в Институте экономики УНЦ АН СССР работало подразделение исторического профиля, эти задачи в целом были решены. К печати были подготовлены первые два тома академической «Истории Урала»¹⁰ и «История народного хозяйства Урала» (1917-1985) в 2-х частях¹¹, ставшая действительно первым масштабным обзором развития экономики региона на протяжении знаковых периодов XX столетия. Кроме того, к заслуге Отдела истории ИЭ УНЦ АН СССР можно отнести и «Историю профсоюзов Урала»¹², и ряд других публикаций.

Между прочим, над историей народного хозяйства Урала работал сводный коллектив историков и экономистов. В свою очередь, историки института приняли участие в работе над целым рядом масштабных тем, среди которых особое место занимала Целевая комплексная программа «Интенсификация промышленного производства Урала», представленная в 1984 г. на ВДНХ СССР.

Вовлечённость историков в тематику ИЭ УрО РАН имела своим следствием и совершенствование методологии и методики историко-

⁸ Там же. Ф.17. Оп.1. Д.185. Л.89-93; Д.214. Л.68.

⁹ Там же. Д.249. Л.19.

¹⁰ История Урала с древнейших времён до 1861 года. М.: Наука, 1989. 607 с.; История Урала в период капитализма. М.: Наука, 1990. 504 с.

¹¹ История народного хозяйства Урала: В 2 ч. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. Ч.1. 256 с.; История народного хозяйства Урала: В 2 ч. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990. Ч.2. 256 с.

¹² История профсоюзов Урала. 1905-1984. М.: Профиздат, 1984. 320 с.

экономического анализа. А.В. Бакунин постоянно подчёркивал, что для решения поставленных задач надо не идти за источником («фактики!») – так образно руководитель отдела объяснял незадачливому сотруднику его стремление спрятаться за многословным цитированием), а, наоборот, на основе анализа, т. е. отталкиваясь от источников, выявлять соответствующие тенденции и характеризовать объясняющие их процессы и явления.

После того, как Отдел истории в 1988 г. был преобразован в Институт истории и археологии УрО АН СССР, традиция проведения историко-экономических исследований в Институте экономики УрО РАН продолжилась, хотя и приобрела специфические формы. Во-первых, институт по запросам Отделения общественных наук РАН периодически выступал в качестве эксперта, оценивая разнообразные проекты трансформации Вселенной в исполнении неординарно мыслящих авторов. В основе некоторых из них лежала своеобразная трактовка в том числе и исторических источников. Во-вторых, в рамках плановой тематики НИР ставились задачи, в той или иной мере требовавшие использования методов историко-экономического анализа. Это же касалось и работы над темами исследований, поддерживаемых различными грантами (РГНФ, РФФИ и др.). В-третьих, отдельные разработки в рамках историко-экономической тематики осуществлялись сотрудниками Центра экономической теории ИЭ УрО РАН в инициативном порядке.

К примеру, в 2004-2006 гг. в Отделе экономической конъюнктуры УрФО под руководством д-ра ист. наук, профессора В.Л. Берсенёва разрабатывалась плановая тема НИР «Клиометрическое обоснование альтернативных вариантов развития региональных социально-экономических систем». При этом изначально было поставлено под сомнение утверждение, что исторический процесс не знает сослагательного наклонения и что изучение прошлого не может исходить из предположения «что было бы, если бы...»¹³.

Вообще-то данное утверждение применимо лишь к событийному ряду, отражённому в летописях, хронографах и в широко распространявшихся за последнее время синхронистических (хронологических) таблицах¹⁴. История же как наука, о чём неоднократно в своё время

¹³ Если следовать первоисточнику, то выражение К. Хампе «Die Geschichte kennt kein Wenn!» переводится как «История не знает никакого “если”».

¹⁴ См.: *Большаков В.Л.* Книга веков: История мира в синхронистической таблице. Челябинск: Ю.-Урал. кн. изд-во, Юж.-Урал. изд.-торг. дом, 2001. 654 с.; *Лурье Ф.М.* Российская и мировая история в таблицах: синхронистические таблицы (XXX век до Р.Х. – XIX век), правители мира, генеалогические таблицы, словарь. СПб.: Каравелла, 1995. 256 с.; *Хронология российской истории: энциклопедический справочник* / под рук. Ф. Конта; пер. с фр. Я. Богданова. М.: Международные отношения, 1994. 364 с.; и др.

говорил А.В. Бакунин, занимается не пересказом, а анализом и трактовкой выявленных источников, и в этом отношении получаемые в ходе исследования выводы могут быть самыми разнообразными вплоть до разработки альтернативных вариантов изучаемых тенденций и явлений.

Как известно, ретроальтернативное прогнозирование, или контрафактическое моделирование, – в первую очередь составная часть клиометрики, или «новой экономической истории». Несмотря на то, что данное направление в истории экономики зародилось ещё в 1950-е гг. в США, для нашей страны оно по-прежнему остаётся именно новым, поскольку интерес к нему в среде отечественных экономистов и историков сформировался только в 1990-х гг. – во времена, не слишком располагающие к академическим изысканиям.

Военные историки также рассматривают альтернативные варианты хода сражений, боевых действий и войн в целом, однако в методическом плане они не выходят за рамки абстрактно-логического анализа. Наглядное представление о ретроальтернативистике в стиле *military* даёт коллективная монография «А что, если бы?...»¹⁵. Клиометрика же предлагает новые возможности для проведения количественного анализа больших массивов данных. Достаточно упомянуть о дифференциации историко-математического подхода в целом, чтобы оценить возможные перспективы в этой области. По крайней мере, уже сейчас можно серьёзно говорить о самостоятельном существовании исторической информатики и имитационного моделирования как о самостоятельных разделах источниковедения или даже как об отдельных вспомогательных исторических дисциплинах. Совершенно особое место занимают методы неравновесной динамики, которые последовательно приобретают самостоятельный статус «исторической синергетики».

Конечно, с точки зрения теории и методологии в клиометрике остаются нерешёнными проблемы реальности изначальных допущений альтернативно-исторических сценариев, их внутренней логичности, вероятности предлагаемых событий и оптимальности допущений. Их наличие объясняется тем, что «новая экономическая история» использовала в основном эконометрику, в то время как для расширения возможностей ретропрогноза следовало бы применять и другие подходы, например теорию принятия решений или теорию игр¹⁶.

¹⁵ А что, если бы?... Альтернативная история / сост. Р. Коули; пер. с англ. В Волковско-го. М.; СПб.: Terra Fantastica, 2003. 643 с.

¹⁶ См.: *Malita M.* A model of Michael the Brave's decision in 1595 // *Mathematics in the Archaeological and Historical Science. Proceeding of the Anglo-Romanian Conference 1970.* Edinburgh: Edinburgh University Press, 1971. P.516–523.

Однако в целом можно признать, что историко-экономическая ретроальтернативистика предлагает инструментарий для обоснования гипотетических тенденций, характеризующихся конкретными цифровыми параметрами, а методы скользящего среднего и экспоненциального сглаживания как раз и используются для прогнозирования временных рядов. Формально временной ряд – это множество пар данных (X, Y) , в которых X – это моменты или периоды времени (независимая переменная), а Y – параметр (зависимая переменная), характеризующий величину исследуемого явления. Цель исследования временных рядов состоит в выявлении тенденции изменения фактических значений параметра Y во времени и прогнозировании его будущих значений. Модель, построенную по ретроспективным данным, можно использовать при наличии устоявшейся тенденции в динамике значений прогнозируемого параметра.

Исследователи из Института экономики УрО РАН дополнили общий подход к построению моделей набором требований, обеспечивающих более высокую степень достоверности получаемых в ходе исследования результатов.

«Точка бифуркации», т. е. момент времени, с которого начинается расчёт альтернативного варианта развития, должна быть конкретно определённой и связанной с реальными событиями, допускающими различные тенденции в последующей эволюции системы. Допущения, лежащие в основе ретроальтернативных прогнозов, не должны быть фантастическими (Наполеон I с атомной бомбой или хотя бы с автоматическим оружием – сюжет исключительно для внутреннего употребления в среде бонапартофилов). Привлекаемая для расчётов статистика должна быть достоверной или, по крайней мере, восприниматься исследователями как таковая.

Очевидно также, что сравнительную оценку оптимальности реального и виртуальных сценариев необходимо проводить с учётом следующих моментов. Во-первых, одно и то же событие может дать обществу благотворный импульс в его политическом развитии, но оказаться неблагоприятным с точки зрения хозяйственного развития. Во-вторых, оценки степени благотворности многих событий могут сильно варьироваться в зависимости от идеологических предпочтений исследователя. В-третьих, в принципе невозможно существование единой для всех ситуаций методики, обеспечивающей высокую степень достоверности ретроальтернативных прогнозов.

Для апробации своей методики контрафактического моделирования сотрудники ИЭ УрО РАН использовали допущение, что рефор-

маторский блок правительства России после разрешения политического кризиса сентября-октября 1993 г. в рамках ускорения процессов приватизации пойдёт на «всеобщую фермеризацию» сельского хозяйства. При этом учитывалось, что, начиная с 1995 г. и вплоть до 1998 г., воздействие внеэкономических факторов на развитие сельского хозяйства было не столь значительным, как в предшествующий период. Кроме того, статистические данные становятся более надёжными, и поэтому можно построить достаточно реалистичную контрафактическую модель.

Чтобы не усложнять расчёты, за основу были взяты статистические данные не по всему Уралу, а только по Свердловской области. Построение имитационной модели на материалах одного субъекта Федерации в данном случае вполне оправданно. Обращение к региональной статистике имеет целый ряд преимуществ: относительную равномерность географических и климатических условий, прозрачность данных, отсутствие избыточной информации. Отказ от чересчур широких обобщений также вполне оправдан, так как во многих случаях «уменьшение количества используемых переменных... приводит не к увеличению, а, наоборот, к снижению погрешности распознавания»¹⁷.

К тому же в анализируемый период областные власти располагали свободой, вполне достаточной для принятия важных хозяйственных решений, т. е. преднамеренная «региональность» приближает конструируемую контрафактическую модель к действительности и увеличивает степень достоверности предположений об «истории, которой не было». Кроме того, краткосрочность ретропрогноза снижает уровень «информационного шума».

Поскольку даже радикальное решение требует поэтапного исполнения, было сделано предположение, что в «одном из возможных миров» правительство России предписало довести к 1995 г. площадь крестьянских (фермерских) хозяйств до 7 % от общего количества сельхозугодий. Мог ли объём продукции фермеров Среднего Урала в этих условиях составить, как виделось многочисленным публицистам правого толка, 24 %¹⁸ от общего объёма производства во всех категориях? Имитационный эксперимент показал, что и при самых благоприятных обстоятельствах объём производства в фермерских

¹⁷ Экономические парадоксы или парадоксальная экономика?! / под ред. А.А. Куikliна, А.Н. Дегтярева. М.: Экономика, 2005. С.107.

¹⁸ Такой прогноз был сделан в: Алтухов И.А. Реформа экономических отношений в сельском хозяйстве России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1991. № 6. С.5.

хозяйствах не достигал бы 10 %¹⁹. Иными словами, даже многократное произнесение магического слова «свобода» не гарантировало экономического успеха, пусть и в такой узкой сфере, как сельское хозяйство Свердловской области.

Впоследствии данная разработка использовалась при работе над проектом, поддерживаемым грантом РГНФ № 11-12-66002а/У «Контрафактическая модель воздействия институциональных факторов на эволюцию региональных социально-экономических систем» (руководитель – д-р ист. наук, профессор В.Л. Берсенёв). Уже тогда, в начале 2010-х гг., встал вопрос о необходимости углубить представления о таком неотъемлемом элементе клиометрического анализа, как «точка бифуркации».

Термин «бифуркация» в значении «развилка» или «разветвление» приобрёл известность благодаря А. Пуанкаре, хотя в научно-популярных статьях до конца 1980-х гг. в качестве синонима «бифуркации» чаще всего упоминали двусмысленный термин «катастрофа»²⁰. Преодолеть границы математического дискурса удалось благодаря работам И. Пригожина и И. Стенгерс²¹, а также Г. Хакена²², в которых были сформулированы принципы самоорганизации, общие для целого класса явлений, формально относящихся к разным наукам, – от нелинейных колебательных систем в физике до биологических макромолекул. Новый междисциплинарный подход получил название «синергетика», однако во избежание недоразумений следует отметить, что в так называемой «брюссельской школе» И. Пригожина (основные представители которой работают теперь в США) синергетику именуют «теорией диссипативных структур» или просто «неравновесной термодинамикой».

Синергетика привлекает внимание историков математическими моделями, в которых эволюция не является жестко детерминированной, т. е. наблюдается чередование периодов, когда вектор развития изменить невозможно (так называемое движение по аттрактору), и «точек бифуркации», в которых возникает возможность выбора. Хотя попытки синтеза клиометрики и синергетики привели к появлению

¹⁹ См.: Берсенёв В.Л., Горст А.П. Опыт ретроальтернативного прогнозирования развития социально-экономических систем (на примере сельского хозяйства Свердловской области в 1990-е годы) // Экономика региона. 2007. № 2. С.33–43.

²⁰ См.: Арнольд В.И. Теория катастроф. 3-е изд., доп. М.: Наука, 1990. 128 с.

²¹ См.: Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.

²² См.: Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах / пер. с англ. Ю.А. Данилова; под ред. Ю.Л. Климонтовича. М.: Мир, 1985. 423 с.

клиодинамики, большинство учёных относится к новым методам скептически. Дискуссии 2000-х гг. выявили ещё одну проблему. Использование математических методов при анализе статистических материалов приводит исследователей подчас к противоположным результатам. «Клиодинамисты» и «квантификаторы» до сих пор не смогли представить модель уникального события, которая при вводе одних параметров (последовательности политических или экономических решений) выдавала результатом катастрофу, при других – стабильное развитие, демонстрируя по остальным показателям хотя бы примерное совпадение с реальной динамикой. Когда мотивом использования методов является лишь факт упоминания их «новизны» в публикации, мы получаем информацию, не имеющую эвристического потенциала. И если в ходе научной дискуссии исследователь пришёл к определённому выводу путем не слишком сложных математических подсчётов, то его оппонент должен иметь возможность повторить эти подсчёты или использовать числовые показатели общезначимого источника в собственных расчётах.

Вместе с тем, рассуждая об анализе альтернатив, необходимо убедиться в том, что реконструкции реального прошлого достоверны, а после выделения на хронологической шкале «развилки» изменения приобрели необратимый характер. Распространённой ошибкой исследователя в данном случае является отождествление «точек бифуркации» с историческими событиями, эмоциональное воздействие которых ярко отразилось в источниках, и этот блеск отвлекает наше внимание от значимых феноменов, остающихся в тени. Отсюда некоторые историки, обжигаясь на «звездных часах человечества», отказываются от поиска причинно-следственных связей и сводят все объяснения к суммарному воздействию хаотических явлений.

Следствием такого подхода является отрицание смысла истории и её научного статуса. Необходимо помнить о том, что, с одной стороны, научное знание ориентировано не только на практическую деятельность, но и на ценностные установки общества. С другой стороны, опасность интенсивного внедрения математических методов в гуманитарные науки заключается в сопровождении формулами и графиками необоснованных утверждений, выдаваемых за итоговые результаты вычислений. Поверхностное обращение к синергетике и теории катастроф уже породило институционально ограждённые от критики паранаучные сообщества, участники которых поддерживают друг друга взаимным цитированием и создают иллюзию междисциплинарного подхода.

Поэтому не стоит бездумно употреблять термин «бифуркация» для характеристики фазовых переходов, не связанных с вероятностью альтернативного развития событий, так как в подавляющем большинстве случаев река времени продолжает своё течение к новым берегам по старому направлению. И если циклические колебания в экономике описываются с помощью нелинейных уравнений, то историку гораздо удобнее использовать традиционные инструменты статистического анализа. Для выявления общих качественных тенденций важнее всего найти причинно-следственные связи, а не количественные результаты. Отношение учёного к этой проблеме выявляет наличие своеобразного герменевтического барьера, выделяющего клиометристов традиционного направления среди прочих «квантификаторов».

Иногда прохождение через «точку невозврата» оставляет едва заметные следы в источниках, а мираж бифуркации может вызвать событие, эмоциональная окраска которого ярче всего отразилась в воспоминаниях очевидцев. В итоге хорошее знание исторических «фактиков» обращается против исследователя. Вычисление «точек бифуркации» теряет смысл, если отсутствует адекватная исследуемому процессу верифицируемая математическая модель с набором формализованных данных (не обязательно количественных, но определённых ясно и недвусмысленно). Другими словами, в «играх с историей» адекватными будут лишь те модели, где интервалы значений с неоднозначным решением чередуются с периодами стабильности, когда решения детерминированы.

Соответственно, целью будущих исследований должна стать разработка методики, которая позволяла бы при наличии определённого набора хронологически последовательных достоверных фактов выделять среди них лишь те события, которые являлись необходимым условием возникновения последующих и возможной причиной качественных изменений в эволюции анализируемой политической или социально-экономической системы. Алгоритм достижения этой цели предполагает решение ряда задач, включая: а) определение «точек бифуркации» в применении к историческим процессам и допустимых значений, при которых изменения в модели системы будут считаться обратимыми или несущественными; б) выбор математической модели для описания системы; в) оценку минимального объёма информации и хронологических пределов модели; г) создание экспериментальной программы, работа в которой могла бы опровергнуть или подтвердить факт необратимости изменений в системе после единственного определённого события.

Следует также учитывать, что в физических, химических и иных системах выявление точек бифуркации осуществляется на основе анализа устоявшегося набора параметров, но такой подход не совсем применим к политическим и социально-экономическим системам. Помимо мониторинга некоторых объективных показателей, здесь необходимо учитывать и целый набор факторов субъективного характера. Вместе с тем обоснование совокупности объективных и субъективных параметров, свидетельствующих о приближении социально-экономической системы к точке бифуркации, имеет не только сугубо теоретическое значение, но и может обогатить методологию и методику народнохозяйственного прогнозирования в духе традиции, заложенной А.В. Бакуниным в Отделе истории Института экономики УНЦ АН СССР.

Библиография

1. Алтухов И.А. Реформа экономических отношений в сельском хозяйстве России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 1991. № 6. С.5.
2. Арнольд В.И. Теория катастроф. 3-е изд., доп. М.: Наука, 1990. 128 с.
3. Берсенёв В.Л., Горст А.П. Опыт ретроальтернативного прогнозирования развития социально-экономических систем (на примере сельского хозяйства Свердловской области в 1990-е годы) // Экономика региона. 2007. № 2. С.33–43.
4. Большаков В.Л. Книга веков: История мира в синхронистической таблице. Челябинск: Ю.-Урал. кн. изд-во, Юж.-Урал. изд.-торг. дом, 2001. 654 с.
5. Лурье Ф.М. Российская и мировая история в таблицах: синхронистические таблицы (XXX век до Р.Х. – XIX век), правители мира, генеалогические таблицы, словарь. СПб.: Каравелла, 1995. 256 с.
6. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
7. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах / пер. с англ. Ю.А. Данилова; под ред. Ю.Л. Климонтовича. М.: Мир, 1985. 423 с.
8. Malita M. A model of Michael the Brave's decision in 1595 // Mathematics in the Archaeological and Historical Science. Proceeding of the Anglo-Romanian Conference 1970. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1971. P.516–523.